

NAVIGATOR AND RECORDING MEDIUM FOR NAVIGATION

Patent Number: JP2000292184
Publication date: 2000-10-20
Inventor(s): OHARA YUJI
Applicant(s):: CLARION CO LTD
Requested Patent: JP2000292184
Application Number: JP19990099869 19990407
Priority Number(s):
IPC Classification: G01C21/00 ; G01S5/14 ; G08G1/0969 ; G09B29/00 ; G09B29/10
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a navigator capable of guiding from the present position to a substantially accessible road or (and) a point accessible to a destination.

SOLUTION: If there are a road 65 that a user is inaccessible to because of an obstacle such as river 66 though near in distance to a sightseeing spot 61 and a road 63 accessible to the spot 61, though farther than the road 65, a dummy road 64 connected to the road 63 toward the spot 61 and a junction (dummy node) 64' are previously set and registered in a database. When the user inputs (sets) the sightseeing spot 61 as a destination, the route retrieval starts from the dummy road 64 and a route is displayed, without the dummy road 64, at the end of the route retrieval. Thus the user can be guided to the accessible dummy node 64'.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-292184

(P2000-292184A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 1 C 21/00		G 0 1 C 21/00	G 2 C 0 3 2
G 0 1 S 5/14		G 0 1 S 5/14	2 F 0 2 9
G 0 8 G 1/0969		G 0 8 G 1/0969	5 H 1 8 0
G 0 9 B 29/00		G 0 9 B 29/00	A 5 J 0 6 2
29/10		29/10	A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-99869

(22) 出願日 平成11年4月7日 (1999. 4. 7)

(71) 出願人 000001487

クラリオン株式会社

東京都文京区白山5丁目35番2号

(72) 発明者 大原 勇二

東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリ
オン株式会社内

(74) 代理人 100072383

弁理士 永田 武三郎

最終頁に続く

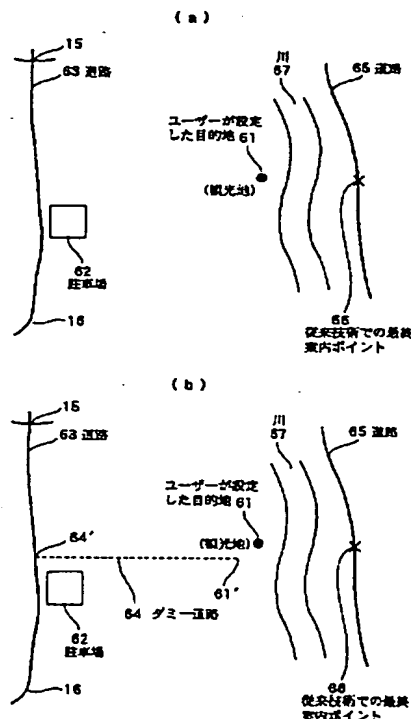
(54) 【発明の名称】 ナビゲーション装置及びナビゲーション用記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 現在位置から実質的にアクセス可能な道路又は (及び) 目的地に実質的にアクセス可能なポイントまで案内できるナビゲーション装置の提供。

【解決手段】 図8 (a) に示すように距離的には観光地61に近いが川66のような障害があってユーザがアクセスできない道路65と道路65よりは遠いが観光地61にアクセス可能な道路63がある場合に、図8

(b) に示すように道路63に接続して観光地61に向かうダミー道路64及び接点 (ダミーノード) 64' を設定して予めデータベースに登録しておく。ユーザが目的地として観光地61を入力 (設定) すると、このダミー道路64から経路探索を開始し、経路探索を終了した時点でこのダミー道路64を取り除いて表示する。これにより、アクセス可能なダミーノード64' まで案内できる (従来例のように距離的には近いが実質的にアクセス不可能な道路65上のポイント66に案内することがない) 。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車の現在位置から目的地までの経路を地図上に示して表示し、走行補助をなすナビゲーション装置において、

車が通行可能な道路に関する経路情報と、車が通行可能な道路と車が通行不可能な出発地または目的地の間に設定したダミー道路に関する経路情報とを道路データとして格納した道路情報格納手段と、

出発地及び目的地を設定する設定手段と、

この設定手段によって設定された出発地及び目的地と前記道路情報格納手段に格納されている道路データから該出発地及び目的地に最も近い道路をそれぞれ決定すると共に、決定されたそれぞれの道路上での探索開始地点を決定する探索開始地点決定手段と、

この探索開始地点決定手段によって決定された探索開始地点から経路探索を実行する経路探索手段と、

この経路探索手段によって探索された経路から前記ダミー道路を取り除いて表示する経路表示手段と、を備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項2】 前記経路探索手段はダミー道路のコストを計算しないことを特徴とする請求項1記載のナビゲーション装置。

【請求項3】 前記経路探索手段はダミー道路のコストをゼロとして計算することを特徴とする請求項1記載のナビゲーション装置。

【請求項4】 車の現在位置から目的地までの経路を地図上に示して表示し、走行補助をなすナビゲーション装置で読み取り可能に構成された道路データを記録した記録媒体であって、

前記道路データは前記記録媒体に形成される道路情報ファイルに記録され、

前記道路情報ファイルは、各道路のノードとノード相互間の関係を示すリンク情報を記録したノードデータ領域とリンクデータ領域を有し、

前記道路は車が通行可能な道路と、車が通行可能な道路のあるものと車が通行不可能な出発地又は目的地との間に設定したダミー道路を含み、

前記ダミー道路について、前記ノードデータ領域は該ダミー道路のノードを記録し、前記リンクデータ領域は該ダミー道路のノードと車が通行可能な道路とのリンク情報を記録した、ことを特徴とするナビゲーション用記録媒体。

【請求項5】 前記ノードデータ領域は前記ダミー道路の各ノードを順路順に記録し、前記リンクデータ領域は該ダミー道路のノードと車が通行可能な道路とのリンク情報及び該ダミー道路の各ノード間のリンク情報を記録した、ことを特徴とする請求項4記載のナビゲーション用記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は車載ナビゲーション装置に関し、特に、出発地又は目的地に見合う実質的に最適な経路誘導を行い得る経路探索技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 車の現在位置から目的地までの経路を地図上に示して表示し、走行補助をなすナビゲーション装置の経路誘導方法として、従来、地図上の道路や地名、建物等を数値化して作られたデータベース（デジタル地図データベース）をCD-ROM等の記録媒体に保持させ、それらデータベースに基づいてユーザが出発地及び目的地を入力（設定）すると予め装置が保持している道路データベースを基に誘導路を探索・計算し、得られた誘導路と、ジャイロスコープや車速パルスを用いた自立航法およびGPSやFM多重を用いた電波航法から推定した自車位置とをマップマッチングしながら画面上に表示して経路誘導する方法がよく知られている。

【0003】 この場合、ユーザによって出発地および目的地が設定されると、ナビゲーション装置は出発地と目的地間の経路探索を実行して誘導経路を決定するが、このとき、出発地或いは目的地から、経路対象道路及び走行状況の上から出発地可（出発地とすることが可能）或いは目的地可（目的地とすることが可能）と推定される道路から最も近い道路を選択し、選択された道路からよく知られた経路探索方法（例えば、ダイクストラ法或いはその応用）により経路探索を行っていた。

【0004】 なお、出発地可の道路か否かは、例えば、現在走行中の道路が従来技術のマップマッチングで高速道路と認識（推定）される場合にはその道路を出発地可とする（その高速道路上で現在位置から最も近いノードを出発地点とすることができる）など、車の走行状況で決定される。また、目的地可の道路とは案内をその道路で終了する道路（例えば、目的地のそばを通る道路で案内を終了する場合）をいい、目的地不可の道路とは、例えば、案内を高速道路上で終了しないとしている場合のその高速道路をいう。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の経路誘導方法では経路対象道路及び走行状況の上から出発地可或いは目的地可と推定される道路から距離的に最も近い道路を選択するので、目的地や出発地の立地条件によっては一番近い道路として誘導（表示）された道路からは目的地に車で到達できなかったり、出発地から一番近い道路として誘導された道路に行くことができないといった現象が生ずることがあるという問題点があった。

【0006】 例えば、図8（a）に示すようにユーザが設定した目的地61が観光地（××寺）であり、距離的には観光地61に近いが（観光地61との間には深い谷川67（或いは、山など）のような障害があるので）車ではもちろん、徒歩でも観光地61にアクセスできない

道路65と、距離的には道路65よりも観光地61に遠くまた車道がないので車では直接行けないが、駐車場62に駐車させて駐車場62からロープウェイか徒歩で行くことができる道路63がある場合に、前記従来技術では観光地61を目的地として設定すると道路63より道路65の方が観光地61に近いと判断して道路65上の案内ポイント66まで誘導してしまうので、着いてみて道路65の案内ポイント66からは観光地61に行けないことを知ったユーザにとって腹立たしい結果になるという問題点があった。

【0007】また、例えば、ユーザが設定した目的地が図9(a)に示すようなホテル71であり、正面側には道路75が通っているが、駐車場72と道路75の間に障害(例えば、大きな段差或いは崖)があって車を駐車場72に駐車させることができないような場合、駐車場72に行ける道路73があっても前記従来技術ではこのホテル71を目的地として設定すると(データベースではホテル等の建物では正面を基点とすることが多いので)道路75のホテル正面71'付近を案内ポイントと判断して誘導してしまうので、直接的に駐車場72に行けないという不都合があった。

【0008】また、例えば、ユーザが図10(a)に示すように柵86又は塀等で区切られていてすぐ傍を通る道路85には出られず、出入り口が道路85とは反対の道路83側にしかない大きな駐車場81に車を駐車させているような場合に、道路83と駐車場81との距離が大きいときには、車82-1~81-nのいずれのユーザが従来技術のナビゲーション装置を起動させてもナビゲーション装置は駐車場81に近い道路85を目的地可の道路として決定して案内するのでユーザは戸惑ってしまうという問題点があり、道路83と駐車場81との距離が短くても車82-1のユーザが従来技術のナビゲーション装置を起動させたときには駐車場81と接続している道路83を出発可の道路として決定するが、車82-nのユーザが従来技術のナビゲーション装置を起動させると車82-nに近い道路85を出発可の道路として決定してしまうといった問題点があった。

【0009】本発明は上記従来技術に基づくナビゲーション装置の問題点を解決するためになされたものであり、現在位置から実質的にアクセスできる道路又は(及び)目的地に実質的にアクセス可能なポイントまで案内できるナビゲーション装置の提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、第1の発明のナビゲーション装置は、車の現在位置から目的地までの経路を地図上に示して表示し、走行補助をなすナビゲーション装置において、車が通行可能な道路に関する経路情報と、車が通行可能な道路と車が通行不可能な出発地または目的地の間に設定したダミー道路に関する経路情報とを道路データとして格納した道路

情報格納手段と、出発地及び目的地を設定する設定手段と、この設定手段によって設定された出発地及び目的地と道路情報格納手段に格納されている道路データから該出発地及び目的地に最も近い道路をそれぞれ決定すると共に、決定されたそれぞれの道路上での探索開始地点を決定する探索開始地点決定手段と、この探索開始地点決定手段によって決定された探索開始地点から経路探索を実行する経路探索手段と、この経路探索手段によって探索された経路から前記ダミー道路を取り除いて表示する経路表示手段と、を備えたことを特徴とする。

【0011】また、第2の発明は上記第1の発明のナビゲーション装置において、経路探索手段はダミー道路のコストを計算しないことを特徴とする。

【0012】また、第3の発明は上記第1の発明のナビゲーション装置において、経路探索手段はダミー道路のコストをゼロとして計算することを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】 【発明の概要】 図8の例で、

(b)に示すように道路63に接続して観光地61に向かうダミー道路64及び始端(ダミーノード)64'及び終端(ダミーノード)61'を予めデータベースに登録しておく。ユーザが目的地として観光地61を入力(設定)すると、このダミー道路64から経路探索を開始し、経路探索を終了した時点でこのダミー道路64を取り除いて表示する。また、経路探索開始時点でこのダミー道路64に最も近い経路対象道路63から経路探索を開始することにより従来例のように距離的には近いが実質的にアクセス不可能な道路65上のポイント66に案内するようなことがなく、観光地61に実質的にアクセス可能な地点(ダミーノード64')まで案内する(この場合、ダミーノード64'を駐車場62の近くに設定しておけばより便利となる)。

【0014】また、図9の場合にも(b)に示すようにダミー道路74及びダミーノード74'~79'をデータベースに登録しておくことにより同様に経路探索を行って案内ポイント(ダミーノード)74'に案内することができる。また、図10の場合にも(b)に示すようにダミー道路84及びダミーノード84'~90'をデータベースに登録しておくことにより出発可の道路のうち実質的に最も近い道路83の出発地点(ダミーノード84')に案内できる。

【0015】 【ナビゲーション装置の構成例】 図1は本発明に基づく経路探索方法を適用可能なナビゲーション装置の一実施例を示すブロック図であり、ナビゲーション装置100は、絶対位置・方位検出部1、相対方位検出部2、車速検出部3、制御部4、メモリ5~8、ユーザインターフェイス部9、表示部10、入力部11、CD-ROM制御部12及びFM多重受信及び処理部13を備えている。

【0016】絶対位置・方位検出部1はアンテナ1aを

有し、GPS (Global Positioning System) からの電波をアンテナ1aで受信して絶対位置(絶対座標)及び方位を検出して制御部4に送出する。

【0017】相対方位検出部2はジャイロ等の方位検出装置を備え、検出した方位を制御部4に送出する。また、車速検出部3は車の走行に伴って得る回転パルスから車速を得て制御部4に送出する。これらの検出値(方位及び速度)はGPSから得た絶対位置及び方向を補正し車の現在位置を決定するために制御部4で用いられる。

【0018】制御部4はCPUとタイマやCPU周辺回路を備えたマイクロプロセッサ構成を有しており、CPUは上述の各回路等にバスラインを介して接続し、メモリ(プログラム格納用ROM)5に格納されているナビゲーション制御プログラムによりナビゲーション装置100全体の制御を行なうと共に、入力部10からの入力信号に対応してナビゲーション装置100の各機能の実行制御等(例えば、マップマッチングの実行制御、地図及び経路等の表示制御、本発明に基づく経路探索の実行制御等)を行なう。

【0019】メモリ5はプログラム格納用ROMであり、プログラム格納用ROM5はPROMやFROM(フラッシュROM)等が用いられ、制御プログラムや、マップマッチングプログラム、地図及び経路等の表示プログラム、経路探索プログラムを格納する。また、プログラム格納用ROMに表示部10に表示するアイコンやメニュー及び図形パターン及び定数を格納することもできる。

【0020】メモリ6はDRAM (Dynamic RAM) となり、制御部4の制御下でCD-ROM制御部12を介してCD-ROMに格納された地図のうちの所要の地図及びその広域隣接エリアの地図を取り込む。また、メモリ7はSRAM (Static RAM) のような高速メモリとなり、ナビゲーション装置100の起動時に制御部4のプログラム格納用ROMから制御プログラムを取り込むと共に、制御プログラムの制御シーケンスに従ってマップマッチングプログラム、地図及び経路等の表示プログラム、経路探索プログラム等を適時取り込み、マップマッチング処理や経路探索処理等のナビゲーション処理の実行に用いられる。また、メモリ8は表示メモリであってVRAMからなり、制御部4の制御下でDRAM6から取り出された1画面分の地図や、経路探索により探索された誘導路や、名称やメニュー等のビットマップイメージを保持する。

【0021】ユーザインターフェイス部9は表示部10や入力部11と制御部4を結ぶインターフェイスであり、表示部10は表示メモリ8に保持された地図や誘導路や、名称やメニュー等を表示する。

【0022】入力部11はユーザによる出発地及び目的地の設定入力や地図の選定その他必要な情報入力手段で

あり、入力用のキーやボタン或いはカーソル移動やポイント(指示)用のキーを備えておりそれらのキーやボタンが操作されると状態信号がユーザインターフェイス部9を介して制御部4に送られる。

【0023】CD-ROM制御部12はナビゲーション用の情報を効率的に取り出すように構築されたデータベースを格納したCD-ROMから必要な情報を読み出す。また、実施例では読み出し制御されるCD-ROMを(地図・道路情報と目的地や経路情報等を含むもの)

2枚としたが、(地図・道路情報と目的地や経路情報を一括して含む)1枚のCD-ROMを読み出し制御するようにしてもよく、また、3枚以上のCD-ROMの読み出し制御を行うようにしてもよい。また、実施例ではナビゲーション用の情報を効率的に取り出すように構築されたデータベースをCD-ROMに格納したが、これに限定されず、大容量で且つコンパクトであって、ユーザがナビゲーション装置本体に着脱容易な記録媒体であればよい(この場合は、CD-ROM制御部12は当該記録媒体用の読み出し制御部に置換される)。

【0024】FM多重受信及び処理部13はアンテナ13aを有し、FM多重波をアンテナ13aで受信して高速道路等での自車位置情報等を検出して制御部4に送出する。検出値はGPSから得た絶対位置及び方向を補正して自車位置を決定するために制御部4で用いられる。

【0025】[ナビゲーション用データベース] ナビゲーション用データベースは、本実施例では、道路地図情報を取り出しやすいように構築して格納した道路地図データベース及び経路情報を取り出しやすいように格納した経路データベース等(共に公知の構造でよい)をCD-ROMに格納している(地図情報データベースは、対象国全体分の地図の枚数が1枚のCD-ROMに入りきらない場合には複数のCD-ROMに格納される。また、経路データベースは観光、スポーツ、レジャーといったような目的別に分けられてCD-ROMに格納されることもある)。

【0026】道路地図情報は、地図データ(道路、建物、地形等の図形情報及びそれらを意味付ける文字や記号)と、道路上のノード(交叉点、コーナー、始端及び終端)とノード間を関係付けるリンク情報(方向性を有する)と地名等を表現する文字情報からなる。実施例では、道路、建物、地形等の画像情報等を予め地図ファイル(図示せず)に登録し、道路上のノード及びノード間を関係付けるリンク情報を予め道路情報ファイル(図2)に登録し、地名等を表現する文字コード等を地図ファイル及び道路情報ファイルと関連付けて予め名称ファイル(図示せず)に登録している。

【0027】また、経路情報は経路及び主要ノードと地図を関連付けるリンク情報と目的地の名称からなる。実施例ではノードと地図を関連付けるリンク情報を予め経路ファイル(図3(a))に登録し、目的地(或い

は出発地点)名を地図ファイル及び経路ファイルに関連付けて名称ファイル(図3(b))に登録している。地図データは日本(又は諸外国)の公的機関の発行する縮尺の地図(日本なら国土地理院発行の25,000分の1の縮尺の地図)に相当する内容であり、当該国全体を覆う枚数分の地図データが地図番号と共にそれぞれ地図ファイルに登録されている(1枚の記録媒体に登録されない場合には複数枚の記録媒体に分割されて登録されている)。

【0028】また、道路は高速道路、有料道路、国道、10 県道、主要一般道、一般道などに分類されそれぞれに経路のコスト計算時に用いる重み係数が与えられているが、本発明では道路の分類中にダミー道路(仮道路)を付加し、図8、図9の例に示すように目的地に最も近い道路からは直接目的地にアクセスできない場合に、車は通行できないがアクセスする手段のある道路の中で最も目的地に近い道路上の一点(通常は目的地に徒歩や車以外の手段でアクセスしやすい位置(ダミーノード))からダミー道路を設定して道路情報ファイルおよび道順ファイルに予め登録する(実施例ではダミー道路の重み係20 数=0としている)。

【0029】図2は道路情報ファイルの一実施例を示す図であり、道路情報ファイル210はリンク情報、すなわち、地図ファイルに格納されている各地図データの地図番号を記録した地図番号欄(領域)211と、道路上のノード番号を順番に登録したノード登録欄212と、ノードの座標データを登録した座標欄213と、そのノードに隣接するノードを登録した隣接ノード欄214を有している。

【0030】また、図2で、(a)の例は図8の道路63のリンク情報を示し、ノード欄212には地図番号「155」の地図上にある道路63の各ノード番号が登録され、ノード表示位置欄213には各ノードの画面上の座標が登録され、隣接ノード欄214にはそれぞれのノードに最も近いノードの番号が登録されている。なお、4行目のノード「15」と6行目のノード「16」の隣接ノードとして図8(b)で設定したダミー道路64との接点であるダミーノード64'が登録され、ノード欄212の5行目にダミーノード64'が登録されている。

【0031】また、図2で、(b)の登録例は説明上他の道路のリンク情報を省略し、図8(b)、図9(b)、図10(b)のダミー道路(64、74、84)のリンク情報のみを示した例であり、地図番号欄211にはダミー道路64と目的地61を含む地図番号「155」と「157」が登録され、地図番号「155」にはダミーノード64'とその表示位置及び隣接ノードが対応付けられて登録され、地図番号「157」には終端のダミーノード61'とその表示位置及び隣接ノードが対応付けられて登録される。

【0032】なお、図8(b)の例では道路63のダミーノード64'から目的地近傍まで直線的にダミー道路64を設定したが、図9(b)や図10(b)に示すようなコーナーのあるダミー道路74、78を設定してもよい。

【0033】すなわち、図9(b)の例のように道路73のダミーノード74'から駐車場71に沿って正面玄関71'の近傍79'までダミーノード74'、77'、78'、79'を持つダミー道路74を設定して図2(b)の地図番号「299」の部分に示すように登録してもよく、また、図10(b)の例のように道路83のダミーノード84'から駐車場81のコーナーに沿うダミーノード86'、87'、88'、89'、90'を持つダミー道路844を設定して図2(b)の地図番号「523」の部分に示すように登録してもよい。

【0034】また、図2の例では道路情報ファイル210にダミー道路を登録したが、道路情報ファイル210には道路がダミー道路と接している場合にその接している点のダミーノードだけを登録し(図2(a))、ダミー道路を経路ファイル(図3)に登録するようにしてもよい。

【0035】上記構成のファイルを含むデータベースを用いてユーザが出発地および目的地を設定したとき、ナビゲーション装置100は後述(図4、図6)するように目的地(又は出発地)の最も近くにダミー道路が設定されていると、そのダミー道路に接続する道路から経路探索を開始し、実質的に目的地(又は出発道路)に最も近いポイント(=始端として登録されたダミーポイント)に案内する。

【0036】図3は経路ファイルにダミー道路を登録した例を示す図である。図3で、(a)は経路ファイルの一実施例を示し、経路ファイル310はダミー道路のノードを順路にあわせて並べたノードの組み番号を登録したデータ番号欄311と、その順路を含む地図(目的地点と順路が1枚の地図でカバーできない場合には複数の地図)の番号を登録した地図番号欄312と、順路上のノード番号を登録した順路欄313を有している。

【0037】また、図3(b)は目的地名称ファイルの一実施例を示す図であり、目的地名称ファイル320は図3(a)の地図番号を登録した地図番号欄321と、図3(a)で地図番号に対応付けられたデータ番号を登録したデータ番号欄322と、目的地名の表示位置(座標)を登録する座標欄323と、目的地(又は出発地)の名称(文字コード)を登録した名称欄324を有している。

【0038】すなわち、図3(a)の登録例のうちデータ番号「35」の順路は図8のダミー道路64の始端(ダミーノード)「64'」から目的地点61までの最適経路を示し、地図番号欄312にはノード64'を含む地図の地図番号「155」とダミー道路64の終端

(ダミーノード) 61' 及び目的地 61 を含む地図の番号「157」が登録され、順路欄 313 にはノード「64'」、「61'」が登録されている。同様に、データ番号「121」の順路は図 9 のダミー道路 74 の始端 (ダミーノード)「74'」から目的地 (ホテルの駐車場 72) までの最適経路を示し、地図番号欄 312 にはノード 74' とダミー道路 74 の終端 (ダミーノード) 71' 及び目的地 (ホテル) 71 を含む地図の番号「299」が登録され、順路欄 313 にはノード「74'」、「77'」、「78'」、「79'」が登録されている。同様に、データ番号「171」の順路は図 10 のダミー道路 84 の終端 (ダミーノード)「90'」から出発地点 84' までの最適経路を示し、地図番号欄 312 には駐車場 81 と出発道路 83 を含む地図の番号「523」が登録され、順路欄 313 にはノード「84'」、「87'」、「88'」、「89'」、「90'」が登録されている。

【0039】また、図 3 (b) で、地図番号「157」のデータ「35」に対応付けられてダミー道路 64 の終端 61' 近傍の目的地名称 (××寺) の文字コードが地名欄 324 に登録され、座標欄 313 には××寺の位置が登録されている。同様に、地図番号「299」のデータ「121」に対応付けられてダミー道路 74 の終端 61' 近傍の目的地 (〇〇ホテル) の文字コードが地名欄 324 に登録され、座標欄 313 には〇〇ホテルの位置が登録されている。同様に、地図番号「175」のデータ「175」に対応付けられてダミー道路 84 の始端 84' のある駐車場の文字コードが地名欄 324 に登録され、座標欄 313 にはその駐車場の位置が登録されている。

【0040】上記構成のファイルを含むデータベースを用いてユーザが出発地および目的地を設定したとき、ナビゲーション装置 100 は図 2 の場合と同様に目的地 (又は出発地) の最も近くにダミー道路が設定されていると、そのダミー道路に接続する道路から経路探索を開始し、実質的に目的地 (又は出発道路) に最も近いポイント (=始端として登録されたダミーポイント) に案内する。

【0041】[ナビゲーションシステムの構成] 図 4 はナビゲーション装置 100 のナビゲーション動作を実行するナビゲーションシステムの構成例を示すブロック図であり、ナビゲーションシステム 400 は実施例ではプログラムで構成され、制御部 4 の CPU によって実行制御される。

【0042】図 4 で、ナビゲーションシステム 400 は、画面上に出発地名、目的地名等を表示しユーザの選択 (指定) 操作により出発地及び目的地を設定する設定手段 411 (図 7 (S1)) と、絶対位置方位検索部 1、相対方位検出部 2、車速検出部 3、FM 多重受信及び処理部 13 で得た位置情報や方位情報を基に自車の現

在位置を決定 (例えば、マップマッチング処理により現在位置を決定) する現在位置決定手段 412 (図 7 (S3)) と、現在位置 (出発地) から最も近い出発道路を得て出発地点を決定する出発道路決定手段 413 (図 7 (S4、S5)) と、設定した目的地に最も近い目的地道路を得て出発地点を決定する目的地決定手段 414

(図 7 (S6)) と、経路検索アルゴリズム (例えば、後述のダイクストラ法) により出発地から目的地までの経路探索を行う経路探索手段 415 (図 7 (S7)) と、経路探索の結果にダミー道路が含まれる場合にはそのダミー道路を取り除くオフセット手段 416 (図 7 (S8)) 及び探索された経路を表示部 10 に表示する経路表示手段 417 (図 7 (S9)) を有している。なお、本実施例ではナビゲーションシステム 400 を上述の設定手段 411 ~ 経路表示手段 417 の 7 つのモジュールを含むように構成したが、これらをさらに細分してもよく、また、その一部又は全部をハードウェアで構成するようにしてもよい。

【0043】[経路検索アルゴリズム] 本実施例では経路検索アルゴリズムとして両方向探索のダイクストラ法を用いたがこれに限定されない。ダイクストラ法では、出発地と目的地の双方から経路探索を開始し、双方から求めてきた経路がつながった場合にそのつながった経路を最適経路として決定する。なお、経路 (リンク) のコストは道路の種類、ノード間の距離、傾斜等に所定の重み付けをして得た値である。

【0044】すなわち、図 5 のネットワークを例とするとダイクストラ法による経路決定は下記①~⑤の手順により行われる。

- ① 出発地可のリンクで最も出発地 (S) に近いリンクを探し、そのリンクのコストを計算し、メモリに格納する。
- ② 目的地可のリンクで最も目的地に近いリンクを探し、そのリンクのコストを計算し、メモリに格納する。
- ③ メモリに格納されているリンクの中で最も小さいコストを持つリンクを抽出する。
- ④ 選択されたリンクの先 (次) のノードから次のリンクを探す。図 5 の例では、リンク S→A が抽出された場合にはノード A から進むことのできるリンク (A→B、A→D 又は A→C) を探す。また、これらリンク (A→B、A→D 又は A→C) のコストにはリンク S→A のコストを加算し、更に、計算開始時点で行進不可能 (例えば、通行禁止時間帯、通行禁止期間のリンク) か否かを判定して、通行付加のリンクに付いてはメモリに格納しない。なお、本発明のダミー道路をネットワークを構成するリンクとして経路探索する場合 (仮にリンク A→B が本発明のダミー道路の場合) にはダミー道路に相当するリンク (リンク A→B) を除いたリンク (A→D 又は A→C) をメモリに格納するようにする必要がある (本実施例では、前述したようにダミー道路の重み係数を 0

(ゼロ)としているので、ダイクストラ法によるコスト加算を行っても実際にはリンクがダミー道路の場合にはそれを除いたと同様の結果となる)。

⑤ 上記手順③、④を繰り返して得た出発地Sからの経路と、目的地Tから上記手順①～④と同様にして求められた経路とが接続したか否かを判定し、つながった場合にそのつながった経路を求める経路とする。

【0045】すなわち、図5で、出発地Sからの探索がノードDに到達(例えば、経路S→A→D)をしていて、目的地T側からの探索がノードDに到達(例えば、T→H→F→D)した時点で経路(S→A→D→T→H→F→D)を得る。

【0046】〔経路探索動作例〕図6は、本発明に基づくダミー道路をリンクとしたネットワークの一実施例を示す図であり、図10の駐車場81を出発地とし、図8の観光地61を目的地とした場合のネットワークを示す図である。また、図7は経路探索時の制御部4(CPU)の動作例を示すフローチャートである。

【0047】ステップS1：(出発地及び目的地の指示入力)

表示部10の画面上に目的地及び出発地を表示した選択画面(図示せず)が表示されるので、ユーザが入力部11の操作キー(ボタン)を操作して出発地及び目的地を選択(設定)すると、対応する入力信号(データ)が制御部4に送られる(図6の例では出発地として「駐車場81」、目的地として「××寺61」を選択する)。

【0048】ステップS2：(出発地道路決定の方法判定)

制御部4はユーザの設定した出発地が「現在位置」の場合(或いは、出発地を設定しなかった場合)には車の現在位置の決定を要するものとしてS3に遷移し、特定の「出発地」(例えば、駅、インター入り口、ドライブイン等データベースに登録されている場所)の場合にはS4に遷移する(図6の例では「駐車場61」はデータベースに登録されている(図3)ので特定の「出発地」となり、S4に遷移する)。

【0049】ステップS3：(現在位置の決定)

制御部4は、絶対位置方位検索部1、相対方位検出部2、車速検出部3、FM多重受信及び処理部13で得た位置情報や方位情報を基に自車の現在位置を(例えば、マップマッチング処理により)決定し、結果をメモリ6に保持(記憶)してS5に遷移する。

【0050】ステップS4：(登録された「出発地」の位置取得)

制御部4はデータベースからその特定の「出発地」の位置(座標)を現在位置として取得し、メモリ6に保持してS5に遷移する(図6の例では、制御部4はデータベースに登録されている「駐車場81」の座標を現在位置の座標としてメモリ6に保持してS5に遷移する)。

【0051】ステップS5：(出発地道路および出発地

点の決定)

制御部4は、上記ステップS3で取得した車の現在位置または上記ステップS5で取得した現在地(=「出発地」)に最も近い道路をデータベースから探して出発地道路とし、車の進行方向上で現在地に最も近いノード

(決定された出発地道路がダミーデータの場合は始端となるダミーノード)を出発地として決定し、メモリ6に保持する(図6の例では、現在位置(=駐車場81)の近傍に設定されたダミー道路84が出発道路として決定され、ダミー道路84の始端であるダミーノード84'が出発地として決定される。すなわち、ダミー道路84を設定したことにより経路探索対象道路83のリンクを得ることができる)。

【0052】ステップS6：(目的地道路及び目的地点の決定)

制御部4は、上記ステップS1で設定された目的地を基に目的地に最も近い道路をデータベースから探し出して目的地道路とし、目的地道路上で最も目的地に近いノード(目的地道路がダミー道路の場合にはダミー道路の始端となるダミーノード)を目的地点として決定し、メモリ6に保持する(図6の例では、目的地(××寺)61の近傍に設定されたダミー道路64が目的地道路として決定され、ダミー道路64の始端であるダミーノード64'が目的地点として決定される。すなわち、ダミー道路64を設定したことにより目的地61にアクセス可能な探索対象道路63のうちで目的地61に最も近い地点が探索される)。

【0053】ステップS7：(経路探索処理)

制御部4は上記ステップS6で得た出発地点及び目的地点をメモリ6から取り出して経路探索アルゴリズム(実施例では、前述したダイクストラ法による両方向からの経路探索処理)を実行し、最適経路を得る(図6の例で、ノード84'→ノード122→ノード15→ノード64'を通る経路を最適経路とした場合、ダミー道路であるリンク「89'」→「84'」、リンク「64'」→「61'」のコストはダミー道路の重み係数を0としているため加算されない。すなわち、駐車場81に最も近い道路83上の地点84'から最適経路を得て目的地(××寺)61に実質的にアクセスできる道路63上の地点64'までの経路誘導がなされる)。

【0054】ステップS8：(ダミー道路の表示除外処理)

制御部4は上記ステップS7で得た最適経路にダミー道路が含まれているか否かを判定して含まれていない場合にはS9に遷移し、含まれている場合にはそのダミー道路を表示しないようにメモリ6に保持されているダミーノードのうち始端のダミーノード以外のノードの位置座標をメモリ6から消去し、ダミーノード間をつなぐ道路(=ダミー道路)が作成されないようにする(図6の例で、ダミー道路84、64を表示しないように始端のダ

ミーノードを除くダミーノード 89'、61' 等を消去する)。

【0055】ステップ S9：(経路の表示)

制御部 4 は表示部 10 の画面上に出発地及び又は目的地を含む地図と出発地および目的地を結ぶ最適経路およびノードを表示すると共に、車の現在位置と目的地点(案内ポイント)をユーザにわかりやすいように差別表示する。

【0056】以上本発明の一実施例について説明したが本発明は上記実施例に限定されるものではなく、種々の 10 変形実施が可能であることはいうまでもない。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によればダミー道路を予め登録したファイルを含むデータベースを用いてナビゲーションを行うことができるので、ユーザが出発地および目的地を設定したとき、目的地(又は出発地)の近くにダミー道路が設定されていると、そのダミー道路に接続する道路から経路探索を開始し、実質的に目的地(又は出発道路)に最も近いポイントに案内で 20 ける。従って、ダミー道路を設定(登録)しておけば、従来技術のように目的地(又は出発地)に距離的には最も近いが環境条件により目的地には到達できない道路を探索対象として目的地にアクセス不能なポイントに案内するようなことが生じない。

【図面の簡単な説明】

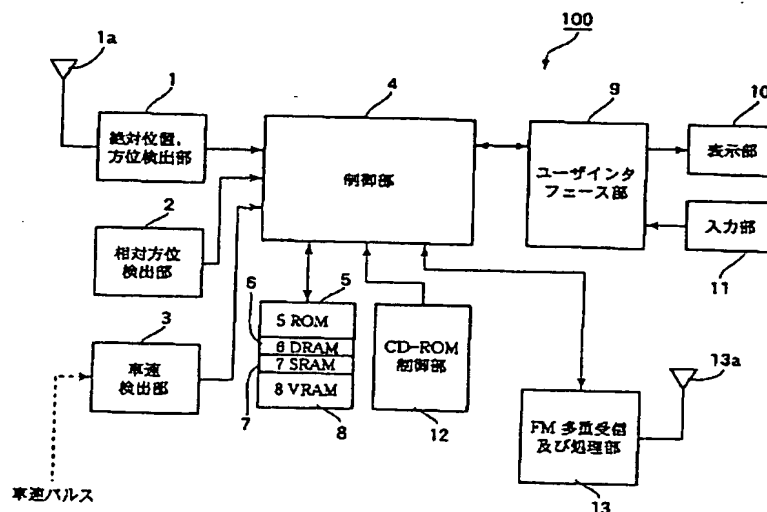
【図1】本発明に基づく経路探索方法を適用可能なナビゲーション装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】道路情報ファイルの一実施例を示す図である。

【図3】経路ファイルにダミー道路を登録した例を示す図である。

* 30

【図1】



* 【図4】ナビゲーションシステムの構成例を示すブロック図である。

【図5】道路探索時に用いられる各ノード間を結ぶネットワークの一例を示す図である。

【図6】本発明に基づくダミー道路をリンクとしたネットワークの一実施例を示す図である。

【図7】経路検索時の制御部の動作例を示すフローチャートである。

【図8】ダミー道路の一実施例を示す説明図である。

【図9】ダミー道路の一実施例を示す説明図である。

【図10】ダミー道路の一実施例を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 絶対位置・方位検出部(探索開始地点決定手段)
- 2 相対方位検出部(探索開始地点決定手段)
- 3 車速検出部(探索開始地点決定手段)
- 4 制御部(設定手段、探索開始地点決定手段、経路探索手段、経路探索手段、経路表示手段)
- 10 表示部(経路表示手段)
- 11 入力装置(設定手段)
- 100 ナビゲーション装置
- 210 道路情報ファイル(道路情報格納手段)
- 310 経路情報ファイル(道路情報格納手段)
- 411 設定手段
- 412 現在位置決定手段(探索開始地点決定手段)
- 413 出発地道路決定手段(探索開始地点決定手段)
- 414 目的地道路決定手段(探索開始地点決定手段)
- 415 経路探索手段
- 416 オフセット手段(経路表示手段)
- 417 経路表示手段

【図2】

(a)			
地図番号	ノード	座標	隣接ノード
155	12	70, 350	11, 13
	13	80, 300	12, 14, 21
	14	90, 270	13, 15
	15	110, 250	14, 64'
	64'	115, 220	15, 16, 61'
	16	90, 200	64', 17
	17	80, 180	16, 17
...			
(b)			
地図番号	ノード	座標	隣接ノード
299	64'	115, 220	61', 15, 16
	61'	290, 220	64'
	74'		51, 52
	77'		74', 78'
	78'		77', 79'
523	79'		78'
	84'		122, 123
	87'		84', 88'
	88'		87', 89'
	89'		88', 90'
...			

【図3】

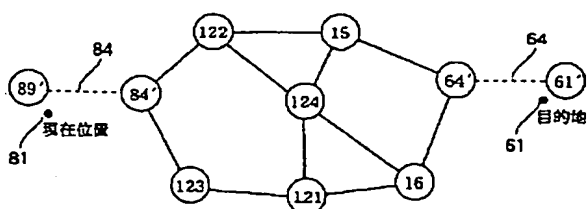
(a)

データ番号	地図番号	順 路
35	155	64'
35	157	61'
121	299	74'
121	299	77'
121	299	78'
121	299	79'
175	523	84'
175	523	87'
175	523	88'
175	523	89'
175	523	90'

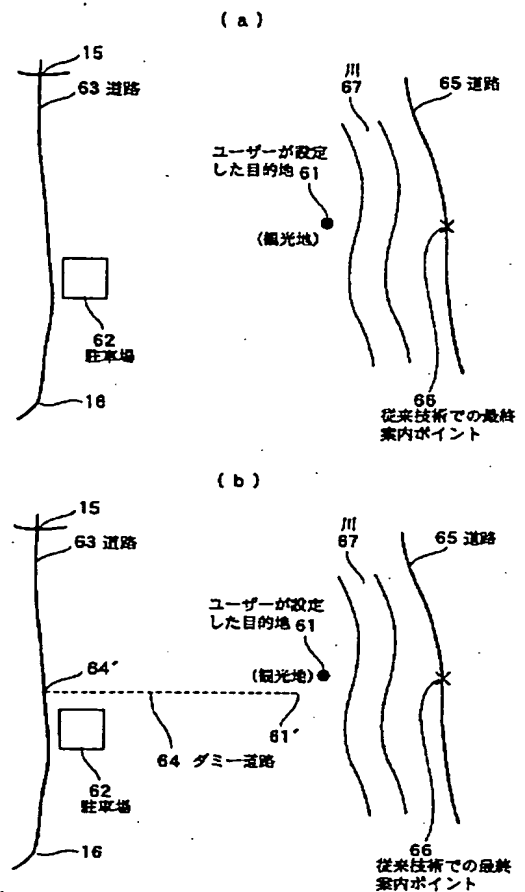
(b)

地図番号	データ番号	座 標	地 名
157	35	292, 221	××寺
299	121	250, 160	〇〇ホテル
523	175	200, 120	駐車場

【図6】



【図8】



```

graph LR
    411[設定手段] --> 412[現在位置決定手段]
    412 --> 413[出発地道路決定手段]
    413 --> 414[目的地道路決定手段]
    414 --> 415[経路探索手段]
    415 --> 416[オフセット手段]
    416 --> 417[経路表示手段]
    417 --> 413
    412 -.-> 416
    DB((データベース)) --> 413
    DB --> 414
    DB --> 415
    412 -- "(位置データ)" --> 412
    412 -- "(方位データ)" --> 412
  
```

現在位置

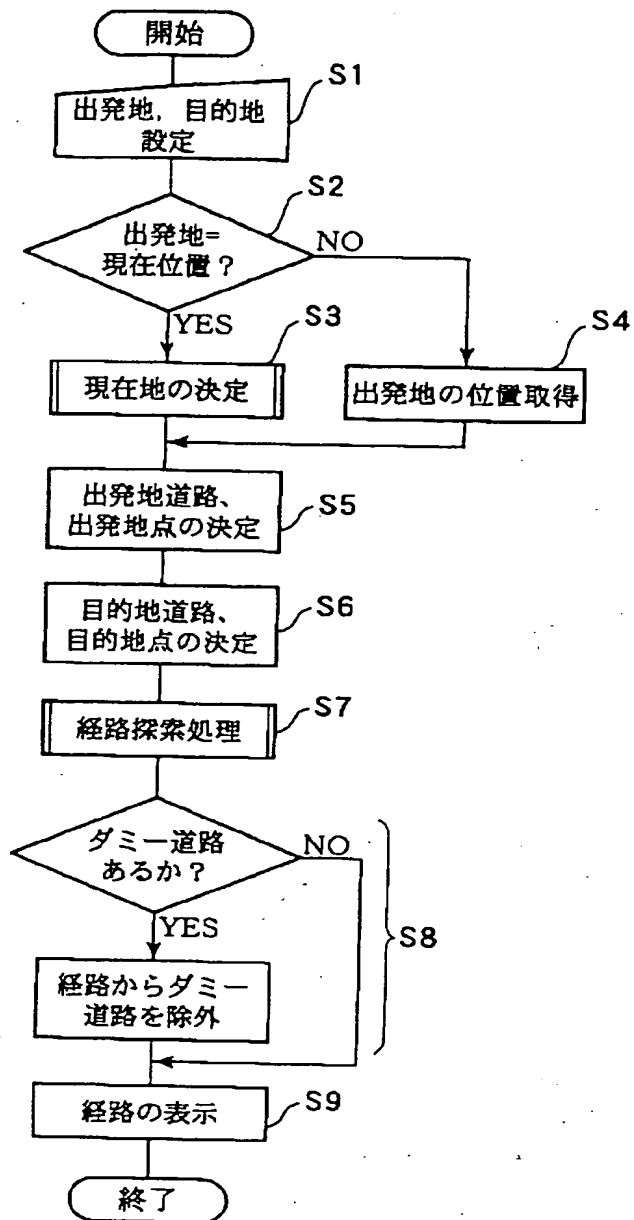
目的地

ノード

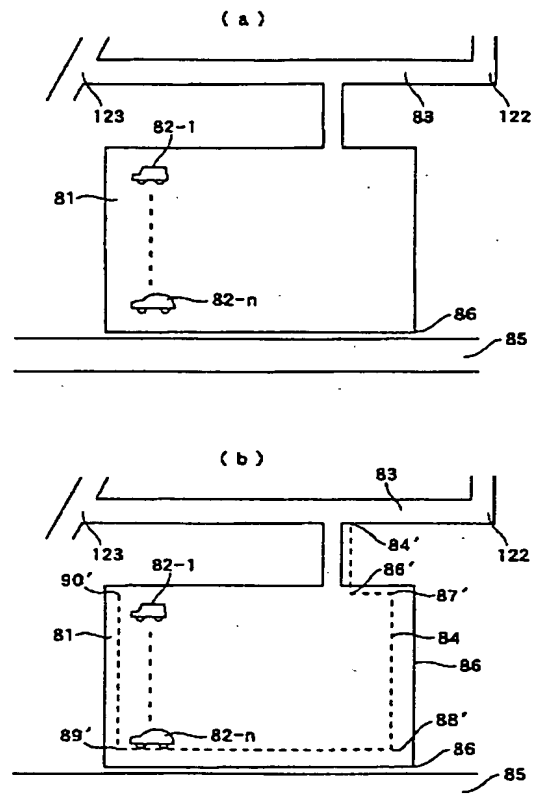
リンク (この例では、両方向のリンクが存在するとする)

Figure 1 consists of two plan views, (a) and (b), of a building layout. In both views, a building is shown with a main section 71 and an attached section 72. The building is situated between a road 73 (top) and a railway 75 (bottom). A road 51 runs horizontally to the left of the building, and a road 52 runs horizontally to the right. In view (a), the building has a '正面' (Front) entrance. In view (b), a dashed line indicates a proposed extension 74' and a new entrance 79'. Other labels include 71' and 78'.

【図 7】



【図 10】



【手続補正書】

【提出日】平成11年9月9日(1999. 9. 9)

【手続補正1】

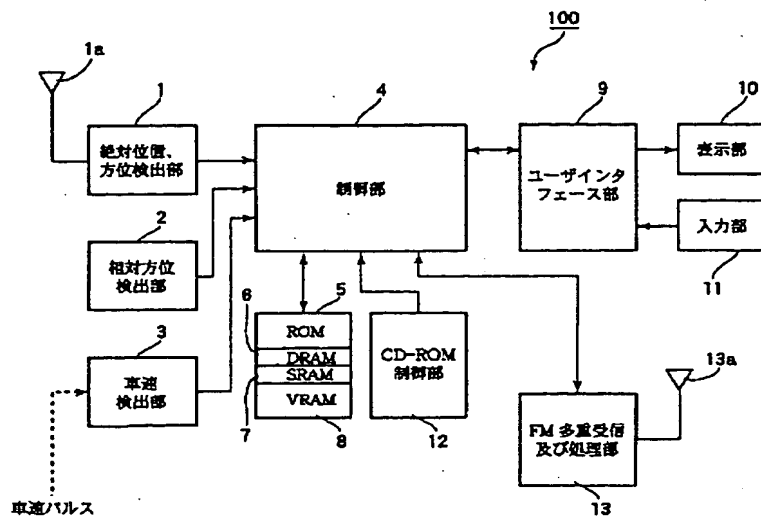
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C032 HC08 HD16
 2F029 AA02 AB01 AB05 AB07 AB09
 AB12 AB13 AC02 AC09 AC14
 AC16 AC20 AD01
 5H180 AA01 BB04 BB13 CC12 CC27
 EE02 EE18 FF04 FF05 FF07
 FF22 FF27
 5J062 AA05 BB01 CC07 HH01 HH05